

« Chambre anéchoïque à observation directe du comportement électromagnétique d'un outil à étudier »

5 L'invention concerne les dispositifs de mesure du rayonnement des antennes, et notamment les dispositifs d'évaluation du diagramme de rayonnement d'une antenne.

On connaît les chambres anéchoïques, constituées d'une enceinte apte à recevoir non seulement l'antenne à analyser, mais également un  
10 opérateur qui place, ou même maintient l'antenne pendant l'analyse.

De telles chambres anéchoïques peuvent contenir une série d'antennes d'analyse, disposées selon un cercle entourant l'antenne à analyser. Les signaux de sortie de cette série d'antennes d'analyse fournissent les données servant au tracé d'un rayonnement dans le plan où  
15 se situe ce cercle à un instant donné.

En produisant une rotation relative entre l'antenne à analyser et les antennes d'analyse, on établit donc une série de plans de rayonnement, l'ensemble des plans (cf ligne 15/ page 3) permettant ainsi un tracé en trois dimensions du diagramme de rayonnement global.

20 On connaît également de tels dispositifs pour la mesure du rayonnement des téléphones portables, dans lesquels l'utilisateur du téléphone est lui-même placé à l'intérieur du cercle formé par les différentes antennes d'analyses.

De nos jours, la caractérisation et/ou le contrôle d'une antenne ou de  
25 tout autre objet électromagnétique, émetteur ou récepteur, sont couramment confiés au détenteur d'une chambre anéchoïque ainsi équipée, qui, en retour, fournit au concepteur de l'antenne le diagramme de rayonnement demandé.

L'élaboration d'une antenne peut faire l'objet de multiples  
30 modifications structurelles au cours de sa conception, en fonction des rayonnements relevés dans une chambre anéchoïque d'étude.

Il apparaît de nos jours un souci d'obtenir des retours d'analyses de plus en plus rapides. Notamment dans le cadre d'un processus de définition

d'une antenne, les analyses des différentes versions successives de l'antenne doivent être fournies avec une rapidité accrue.

Le but de l'invention est de répondre à cette attente en fournissant au concepteur d'antennes un retour d'analyses extrêmement rapide, lui  
5 permettant de procéder à des modifications de celles-ci avec une grande rapidité.

Ce but est atteint selon l'invention grâce à un aménagement pour l'étude du comportement électromagnétique d'un outil d'émission ou de réception d'ondes, comprenant une chambre anéchoïque prévue pour  
10 recevoir un tel outil électromagnétique à étudier ainsi qu'une personne manipulant cet outil, comprenant en outre au moins une antenne d'analyse prévue pour capter les ondes émises ou reçues par l'outil électromagnétique à étudier, ainsi que des moyens de traitement de signaux de sortie de cette antenne d'analyse, l'aménagement comprenant  
15 en outre des moyens d'affichage d'un diagramme de rayonnement relevé pour l'outil électromagnétique à étudier, caractérisé en ce que les moyens d'affichage du diagramme de rayonnement sont placés à l'intérieur de la chambre anéchoïque, de sorte que la personne manipulant l'outil électromagnétique à étudier observe en direct l'effet de ses manipulations  
20 sur le comportement électromagnétique de cet outil. Cet outil peut être aussi placé directement sur la personne manipulant l'outil dans la chambre anéchoïque (lunettes de visualisation) ou bien déporté sur une autre personne située dans la chambre anéchoïque.

D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention  
25 apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, faite en référence aux figures annexées sur lesquelles :

- la figure 1 est un schéma électrique simplifié d'un aménagement d'étude selon l'invention ;

- la figure 2 est une vue générale d'une chambre anéchoïque  
30 aménagée selon l'invention.

Tel qu'illustré sur le schéma simplifié de la figure 1, le dispositif d'analyse présente une structure fonctionnelle simple, basée sur une série d'organes chacun connu en lui-même.

Ainsi, le dispositif est bâti autour d'une série d'antennes d'analyses ou réseau de sondes d'analyses 20 réparties en cercle autour d'une antenne à étudier 10.

Les antennes d'analyse 20 sont reliées à un bloc de traitement 30, dont le rôle est de transformer les signaux fournis par les antennes 20 en un signal d'affichage vidéo. Ce signal vidéo est proportionnel au champ rayonné par l'antenne sous test dans la direction de l'antenne d'analyse. Ce signal vidéo est transmis sur un écran d'affichage 40 illustré en haut de la figure.

On mentionnera également que le bloc de traitement 30 est relié à un moteur rotatif 50 portant l'antenne à étudier 10, recevant de ce moteur 50 un signal de positionnement afin d'en déduire le positionnement relatif entre antenne à étudier 10 et antennes d'analyse 20.

Dans le principe de fonctionnement de l'aménagement illustré ici, le bloc de traitement 30, au fur et à mesure de la rotation du moteur 50, acquiert de manière connue une série de relevés de rayonnement selon une série de plans successifs, plans qui se répartissent en rotation autour de l'antenne à étudier 10.

L'assemblage de ces différents plans de relevés permet au bloc de traitement de fournir une visualisation en trois dimensions du diagramme de rayonnement de l'antenne à étudier, et d'afficher cette visualisation sur l'écran 40.

Sur la figure 1, les parois de la chambre dans laquelle sont situées les antennes, ne sont pas représentées. Les parois représentées sur la figure 2, forment une enceinte fermée et sont équipées par exemple chacune d'une multitude de picots pyramidaux dirigés vers l'intérieur.

Cette disposition élimine l'écho électromagnétique dans la chambre, qui pour cette raison est qualifiée d'anéchoïque.

Sur la figure 2, on a représenté schématiquement le positionnement d'un opérateur 70 dans la chambre dont le rôle est ici de positionner initialement l'antenne 10 et de modifier son positionnement et/ou d'ajuster des éléments de réglage après relevé de rayonnement.

Selon une disposition toute particulière, l'écran d'affichage 40, jusqu'à présent placé à l'extérieur de la chambre, typiquement dans un local extérieur uniquement dédié au traitement informatique, est ici introduit dans la chambre elle-même.

- 5        Positionné dans la chambre, l'écran 40 permet à l'opérateur d'observer en temps réel ou en léger différé le comportement de l'antenne 10 qui se trouve directement à sa portée.

10        L'opérateur peut alors remplir un rôle qui jusqu'à alors ne lui était pas confié, c'est à dire celui d'interpréter le comportement de l'antenne 10 (ou de tout autre outil électromagnétique) tout en manipulant cette dernière. Ce dispositif permet à l'opérateur de modifier et d'agir sur l'antenne (ou tout autre outil électromagnétique) et de visualiser le diagramme de rayonnement résultant de façon interactive.

15        Ainsi, des manipulations visant à améliorer le comportement de l'antenne sont rendues possibles en temps réel.

Ainsi, l'opérateur 70 peut simplement modifier la géométrie de l'antenne 10, ou encore son positionnement dans la chambre, par exemple sa hauteur ou son orientation, ou encore des paramètres de réglage et interpréter en direct les effets de ses interventions.

20        Il s'avère que ce rôle confié à l'opérateur, c'est à dire l'interprétation de l'effet de ses manipulations, permet une exploration beaucoup plus efficace des possibilités électromagnétiques des antennes et autres outils électromagnétiques.

25        Ainsi, des évolutions jusqu'alors insoupçonnées peuvent être décelées très rapidement par la manipulation expérimentale dans la chambre.

On notera qu'une variante préférée consiste à placer toutefois cet écran au plus loin possible de l'antenne, c'est à dire contre une paroi de la chambre.

30        Sur la figure 2, l'écran 40 est, par exemple, un écran plat à cristaux liquides ou à plasma, dont le positionnement contre une paroi verticale de la chambre s'avère ne perturber que très faiblement le rayonnement

électromagnétique dans celle-ci. L'écran 40 peut aussi être un écran conventionnel pour projection optique (ordinateur + projecteur).

Plus généralement, on préférera placer la face de visionnage de l'écran, par exemple la face avant d'un moniteur plat ou à tube cathodique, dans le plan de la paroi de la chambre, évitant l'introduction d'un quelconque volume étranger dans la chambre.

Dans une variante où l'étude consiste à analyser le comportement d'un téléphone portable ou de tout autre appareil électromagnétique portatif, et où on avait l'habitude de placer l'utilisateur du téléphone dans le cercle des antennes, afin de tenir compte de l'effet du corps humain sur le rayonnement, le présent dispositif présente également un avantage certain.

Ainsi, l'utilisateur du téléphone, auquel n'était confié jusqu'alors qu'un rôle de présence organique, se voit maintenant attribuer un rôle d'observation en direct de l'effet de sa présence.

Ainsi, l'utilisateur, en variant la position de son corps ou de son téléphone par rapport à lui-même, constate en direct les effets de ces variations.

Il est ainsi rendu possible à l'utilisateur de déceler rapidement des possibilités de positionnement d'organes du téléphone qui soient particulièrement favorables à la transmission électromagnétique en présence du corps humain.

De même des modifications effectuées en direct sur l'appareil portable révèlent des possibilités d'évolutions en direct jusqu'alors insoupçonnées.

Selon une variante avantageuse pour une telle application au téléphone portable, on prévoit, outre un siège placé au centre des antennes d'analyse et dédié à recevoir l'opérateur, également un accoudoir permettant à l'opérateur de positionner son bras portant le téléphone avec précision.

Il s'avère fort avantageux de prévoir une utilisation du téléphone avec coude appuyé sur un support, afin d'éviter des mouvements du corps modifiant les conditions de base du relevé de mesures. Ce support offre

l'intérêt d'effectuer des mesures successives et répétables avec des opérateurs.

De plus, un tel accoudoir est préférentiellement muni de moyens de réglage de position.

- 5            Ces moyens de réglage de position peuvent être prévus pour un réglage uniquement en hauteur, ou également pour un réglage en hauteur et en déplacement horizontal, par exemple selon un mouvement avant/arrière par rapport à l'utilisateur, ou latéral par rapport à lui.

- 10           Ces moyens de réglage sont, selon une variante la plus simple, prévus sous la forme de guides coulissants fixés, après réglage, à l'aide d'une série de vis d'immobilisation.

- 15           La présence d'un tel support de coude, ou de support d'une autre partie du bras, s'avère en outre permettre à l'opérateur de quitter le siège puis de reprendre sa position précédente de façon très proche, c'est à dire selon un positionnement relatif entre corps et téléphone qui est presque identique voire identique à la mesure précédente.

Ainsi, si une modification nécessite de quitter le siège, les rayonnements émis avant et après cette modification restent fiables puisque mesurés dans des conditions très proches.

## REVENDICATIONS

1. Aménagement d'étude du comportement électromagnétique d'une antenne ou tout autre outil d'émission ou de réception d'ondes, comprenant  
5 une chambre anéchoïque prévue pour recevoir un tel outil électromagnétique (10) à étudier ainsi qu'une personne manipulant cet outil (10), comprenant en outre au moins une antenne d'analyse (20) prévue pour capter les ondes émises ou reçues par l'outil électromagnétique à étudier (10), ainsi que des moyens (30) de traitement de signaux de sortie  
10 de cette antenne d'analyse (20), l'aménagement comprenant en outre des moyens d'affichage (40) d'un diagramme de rayonnement relevé pour l'outil électromagnétique à étudier (10), caractérisé en ce que les moyens d'affichage (40) du diagramme de rayonnement sont placés à l'intérieur de la chambre anéchoïque, de sorte que la personne manipulant l'outil  
15 électromagnétique à étudier (10) observe en direct l'effet de ses manipulations sur le comportement électromagnétique de cet outil (10).

2. Aménagement d'étude selon la revendication première, caractérisé en ce qu'il inclut un réseau d'antennes d'analyse (20), disposées selon un cercle s'étendant sensiblement autour de l'objet  
20 électromagnétique (10) à analyser.

3. Aménagement d'étude selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il inclut des moyens aptes à produire automatiquement une rotation relative entre ladite multitude d'antennes d'analyse en cercle (20) et l'outil électromagnétique à analyser (10), autour d'un axe de rotation  
25 sensiblement diamétral au cercle formé par l'ensemble d'antennes d'analyse (20).

4. Aménagement d'étude selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens d'affichage (40) du diagramme de rayonnement de l'objet à étudier (10) incluent un écran (40)  
30 placé sur une paroi intérieure de la chambre anéchoïque.

5. Aménagement d'étude selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les moyens d'affichage (40) du diagramme de rayonnement de l'objet à étudier (10) incluent des lunettes de visualisation

placées directement sur la personne manipulant l'outil dans la chambre anéchoïque ou bien déportées sur une autre personne située dans la chambre anéchoïque.

5 6. Aménagement d'étude selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'écran (40) est constitué par la face de visionnage d'un moniteur ou bien d'un écran conventionnel pour projection optique, cette face étant sensiblement alignée avec le plan d'une des parois de la chambre.

7. Aménagement d'étude selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'écran (40) est constitué par la face de visionnage  
10 d'un moniteur plat (40), notamment un moniteur à cristaux liquides ou à plasma.

8. Aménagement d'étude selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'écran (40) est un écran conventionnel pour projection optique.

9. Aménagement d'étude selon l'une quelconque des revendications  
15 précédentes, caractérisé en ce qu'il inclut un siège recevant la personne manipulant l'outil électromagnétique à étudier (10), et un appui réglable pour un bras de cette personne, le siège et l'appui réglable permettant un repositionnement d'ensemble de la personne avec repositionnement exact du bras, permettant ainsi plusieurs utilisations successives d'un téléphone  
20 dans une même position de ce dernier par rapport au reste du corps de la personne



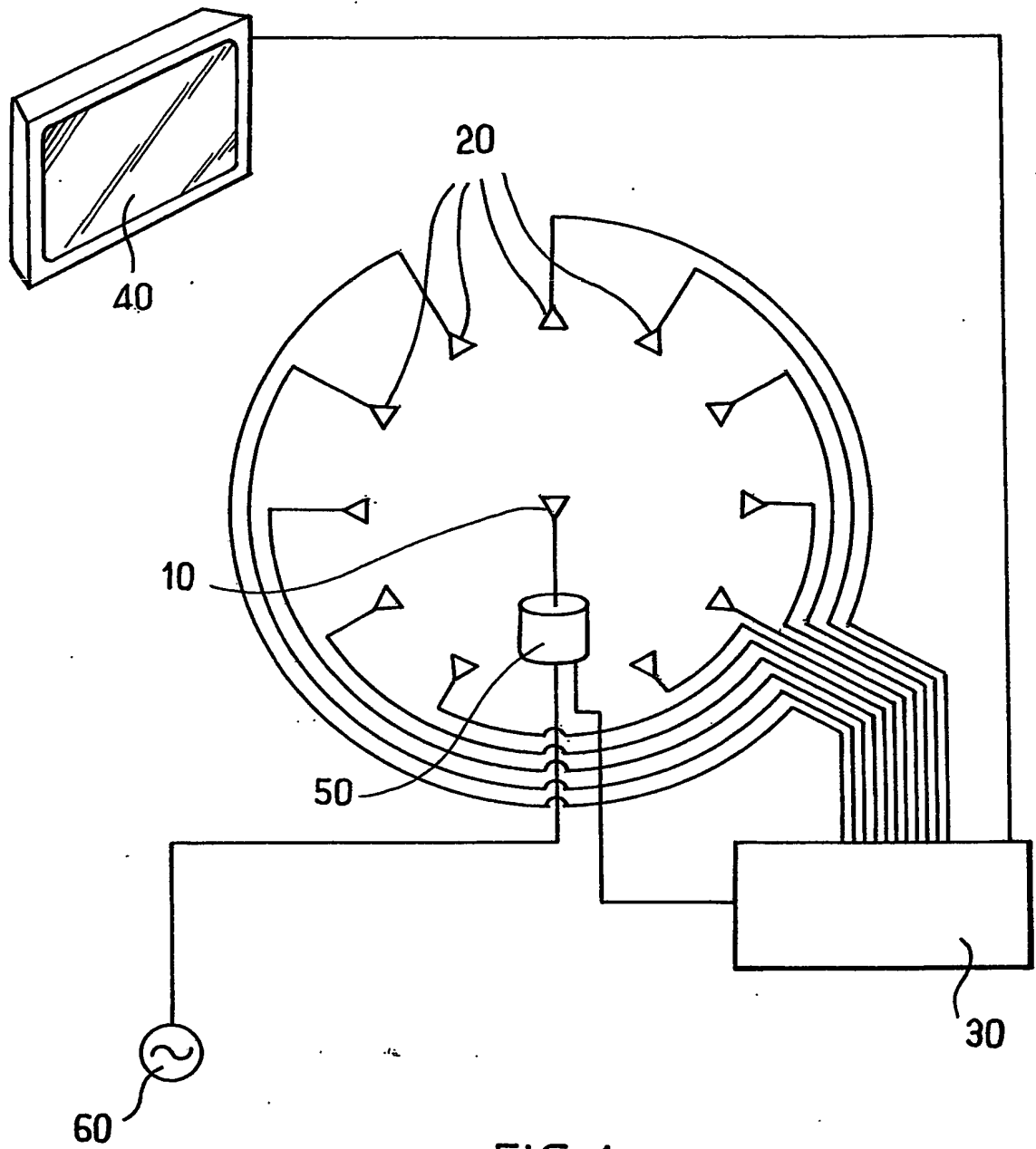


FIG. 1

2 / 2

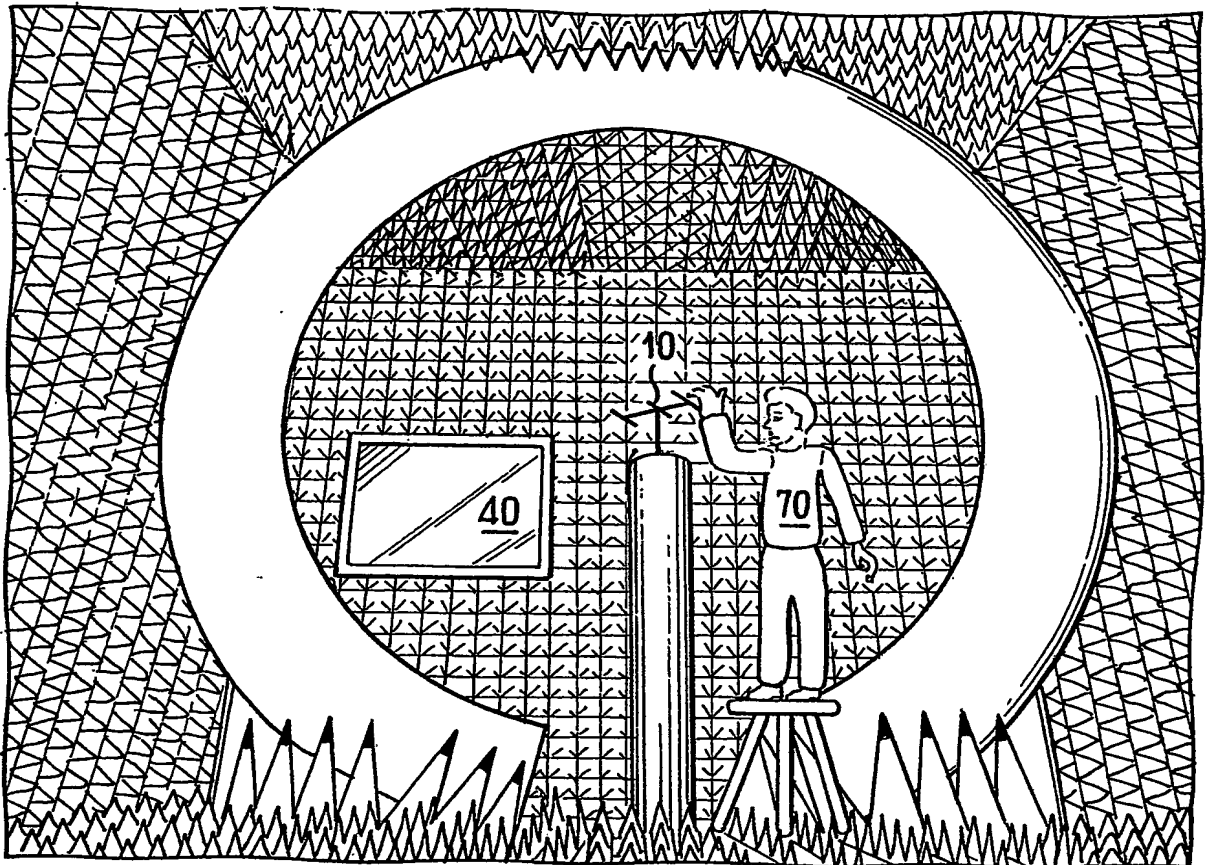


FIG. 2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR2004/002153

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 G01R29/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 G01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 134 405 A (ISHIHARA KATSUO ET AL) 28 July 1992 (1992-07-28) abstract; claim 3; figure 1 column 3, line 3 - line 22 column 4, line 24 - line 43 column 5, line 41 - column 6, line 15	1,4-9
Y		2,3
Y	FR 2 797 327 A (FRANCE TELECOM) 9 February 2001 (2001-02-09) abstract page 5, line 29 - page 12, line 30; claims 5,16-22; figures 1,2	2,3
	----- --/-- -----	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 January 2005

Date of mailing of the international search report

04/02/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Binger, B

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR2004/002153

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>FOURESTIE BENOIT ET AL: "A novel near-field measurement facility for random emissions" 2001 INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY;MONTREALM, QUE., CANADA AUG 13-17 2001, vol. 1, 2001, pages 378-382, XP002272390 IEEE Int Symp Electromagn Compat;IEEE International Symposium on Electromagnetic Compatibility 2001 page 379, column 2, line 26 - page 381, column 2, line 60</p> <p>-----</p>	2,3
A	<p>EO YUNGSEON ET AL: "A new electromagnetic interference (EMI) noise estimation technique and experimental verification of a PDP system" ASIA DISPLAY/IDW 2001;NAGOYA, JAPAN OCT 16-19 2002, 2001, pages 989-992, XP008028583 SID Conf Rec Int Display Res Conf;SID Conference Record of the International Display Research Conference 2001 paragraphs '0001!, '0003!</p> <p>-----</p>	4-9

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR2004/002153

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 5134405	A	28-07-1992	JP	2021699 A		24-01-1990
			JP	2574409 B2		22-01-1997
<hr/>						
FR 2797327	A	09-02-2001	FR	2797327 A1		09-02-2001
			DE	60015981 D1		23-12-2004
			EP	1200845 A1		02-05-2002
			WO	0109626 A1		08-02-2001
<hr/>						

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/FR2004/002153

## A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 G01R29/10

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 G01R

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 5 134 405 A (ISHIHARA KATSUO ET AL) 28 juillet 1992 (1992-07-28) abrégé; revendication 3; figure 1 colonne 3, ligne 3 - ligne 22 colonne 4, ligne 24 - ligne 43 colonne 5, ligne 41 - colonne 6, ligne 15	1,4-9
Y	-----	2,3
Y	FR 2 797 327 A (FRANCE TELECOM) 9 février 2001 (2001-02-09) abrégé page 5, ligne 29 - page 12, ligne 30; revendications 5,16-22; figures 1,2 ----- -/--	2,3



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

28 janvier 2005

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

04/02/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Binger, B

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR2004/002153

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>FOURESTIE BENOIT ET AL: "A novel near-field measurement facility for random emissions"</p> <p>2001 INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY;MONTREALM, QUE., CANADA AUG 13-17 2001, vol. 1, 2001, pages 378-382, XP002272390</p> <p>IEEE Int Symp Electromagn Compat;IEEE International Symposium on Electromagnetic Compatibility 2001</p> <p>page 379, colonne 2, ligne 26 - page 381, colonne 2, ligne 60</p> <p>-----</p>	2,3
A	<p>EO YUNGSEON ET AL: "A new electromagnetic interference (EMI) noise estimation technique and experimental verification of a PDP system"</p> <p>ASIA DISPLAY/IDW 2001;NAGOYA, JAPAN OCT 16-19 2002, 2001, pages 989-992, XP008028583</p> <p>SID Conf Rec Int Display Res Conf;SID Conference Record of the International Display Research Conference 2001</p> <p>alinéas '0001!, '0003!</p> <p>-----</p>	4-9

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR2004/002153

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5134405	A	28-07-1992	JP 2021699 A	24-01-1990
			JP 2574409 B2	22-01-1997
FR 2797327	A	09-02-2001	FR 2797327 A1	09-02-2001
			DE 60015981 D1	23-12-2004
			EP 1200845 A1	02-05-2002
			WO 0109626 A1	08-02-2001